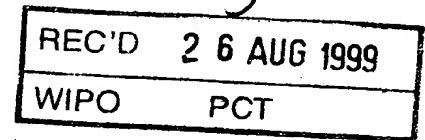


BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

09/701883

**PRIORITY
DOCUMENT**SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)**Bescheinigung**

DE 99/1616

Die Siemens Aktiengesellschaft in München/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Verfahren zur komprimierten schnurlosen Kommunikation zwischen einer Basisstation und einer Mehrzahl von Mobilteilen"

am 4. Juni 1998 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig die Symbole H 04 Q und H 04 B der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 13. Juli 1999

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

hen: 198 25 076.2

Nietiedt

This Page Blank (uspto)

Beschreibung

Verfahren zur komprimierten schnurlosen Kommunikation zwischen einer Basisstation und einer Mehrzahl von Mobilteilen

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur komprimierten schnurlosen Kommunikation zwischen einer Basisstation und einer Anzahl K von Mobilteilen über eine Anzahl von $K^* < K$ physikalische Funkkanäle sowie eine Basisstation und ein Mobilteil für eine komprimierte schnurlose Kommunikation.

10

Aufgrund der starken Zunahme der schnurlosen Kommunikation über Funk stellt das Funkfrequenzspektrum eine knappe, nicht vermehrbare Ressource dar und sollte so effizient wie möglich ausgenutzt werden. Bei heutigen analogen und digitalen Mobilfunksystemen ist für die Dauer eines Gespräches ein physikalischer Funkkanal zwischen der Basisstation und einem Mobilteil innerhalb einer Kommunikationszelle fest zugeordnet. Zur Aufteilung der dabei zur Verfügung stehenden Übertragungsbandbreite auf die einzelnen Teilnehmer bzw. Mobilteile sind grundsätzlich drei Verfahren bekannt. Beim TDMA (Time Division Multiple Access) werden die Daten verschiedener Teilnehmer in unterschiedlichen Zeitschlitzten im Zeitmultiplex übertragen. Beim FDMA (Frequency Division Multiple Access)-Verfahren werden Teilnehmer auf verschiedene Frequenzbänder aufgeteilt und beim CDMA (Code Division Multiple Access)-Verfahren werden die Daten unterschiedlicher Teilnehmer mit unterschiedlichen Codes codiert. In der Praxis werden häufig Kombinationen von zwei dieser Verfahren verwendet. Der GSM-Mobiltelefonstandard (Global System for Mobile Communications) wendet beispielsweise eine Kombination aus TDMA und FDMA an. Für zukünftige Mobilkommunikationsstandards ist eine Kombination aus TDMA und CDMA im Gespräch.

15

20

30

35

Ein Telefongespräch besteht zu einem gewissen Prozentsatz aus Sprachpausen. Auch bei der Datenkommunikation treten starke Schwankungen der Übertragungsdatenrate auf. In der Festnetz-

kommunikation ist im Asynchronous Transfer Mode (ATM) das Verfahren des statistischen Multiplexens bekannt, bei dem die Sendedaten einer großen Anzahl von logischen Kommunikationsverbindungen in Datenblöcke aufgeteilt und blockweise im
5 Zeitmultiplex statistisch auf eine geringere Anzahl von physikalischen Kommunikationskanälen verteilt übertragen werden. Dadurch kann Übertragungskapazität und auch Speicherplatz (beispielsweise eines Anrufbeantworters) optimal ausgenutzt werden.

10

Bei TDMA-Funkübertragungssystemen scheiterte der Einsatz des statistischen Multiplexens bisher daran, daß es sich im Gegensatz zu Festnetzverbindungen nicht um eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung handelt, bei der an beiden Endpunkten alle Infor-
15 mationen über die zu übertragenden Daten vorliegen. Bei der Strecke von der Basisstation zu den Mobilteilen handelt es sich um eine Punkt-zu-Multipunkt-Verbindung (siehe schematische Darstellung in Fig. 1). Bei der Übertragungsstrecke von den Mobilteilen zur Basisstation handelt es sich umgekehrt um
20 eine Multipunkt-zu-Punkt-Verbindung. Bei dieser Konfiguration hat nur die Basisstation die für den Aufbau einer statistisch gemultiplexten Verbindung notwendige Information.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Verfahren zur schnurlosen Kommunikation zwischen einer Basisstation und einer
25 Mehrzahl von Mobilteilen vorzuschlagen, bei der die zur Verfügung stehende Übertragungsbandbreite möglichst effizient ausgenutzt wird.

30 Gelöst wird die Aufgabe durch das in Anspruch 1 definierte Verfahren zur komprimierten schnurlosen Kommunikation sowie durch die in Anspruch 15 definierte Basisstation und das in Anspruch 17 definierte Mobilteil. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

35

Das erfindungsgemäße Verfahren zur komprimierten schnurlosen Kommunikation zwischen einer Basisstation und einer Anzahl K

von Mobilteilen über $K^* < K$ physikalische Funkkanäle weist die folgenden Verfahrensschritte auf:

- 5 - Erfassung von Pausenabschnitten in den jeweiligen Sendedaten in der Basisstation und den Mobilteilen,
- Speicherung der Sendedaten in einem Sendedatenspeicher (3, 15) in der Basisstation und in den Mobilteilen,
- Speicherung der zugehörigen Sendedaten- und Sendepausen-Zeitreferenzinformation in einem Sende-Zeitreferenzspeicher
- 10 (6, 17) in der Basisstation und in den Mobilteilen,
- Übermittlung der Zeitreferenzinformation von den Mobilteilen an die Basisstation,
- Ermittlung von Sendezeitintervallen der Basisstation und der Mobilteile durch eine in der Basisstation ausgebildete
- 15 Steuereinrichtung (5),
- Übermittlung der den einzelnen Basisstationen zugewiesenen Sendezeitintervalle von der Basisstation an die jeweiligen Mobilteile.

- 20 Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird die Komprimierungs- oder Konzentratorkfunktion für beide Übertragungsrichtungen von der Basisstation aus gesteuert. Hierzu ist ein zusätzlicher Austausch von Information zwischen der Basisstation und den Mobilteilen erforderlich. Jedes Mobilteil teilt der Basisstation die Zeitreferenzinformation der jeweiligen Sendedaten des Mobilteiles mit, während die Basisstation, die den Zeitablauf der Kommunikation in beide Richtungen steuert, den Mobilteilen die jeweiligen Sendezeitintervalle übermittelt. So hat die Basisstation die Information über Sendezeiten und
- 30 Sendepausen aller K Mobilteile und kann die Sendepausen dazu nutzen, die Daten jeweils anderer Verbindungen zu übertragen. So wird es möglich, eine Anzahl K von logischen Verbindungen über eine kleinere Anzahl von K^* physikalischen Funkkanälen aufrechtzuerhalten. Der Grad der Komprimierung hängt von dem
- 35 mittleren Daten-/Pausenverhältnis ab.

Die Zeitreferenzinformation vom Mobilteil an die Basisstation und umgekehrt die Information über die Sendezeitintervalle von der Basisstation an die verschiedenen Mobilteile wird vorzugsweise in einem Steuerinformationsfeld zusammen mit den Sendedaten übertragen. Der dadurch entstehende "Overhead" ist gegenüber der Einsparung an Übertragungsbandbreite durch die Komprimierung gering.

Vorzugsweise kann als Funkübertragungsverfahren zwischen Basisstation und Mobilteil ein kombiniertes TDMA/CDMA-Verfahren angewandt werden. Die Erfindung ist jedoch nicht auf ein derartiges Verfahren beschränkt, sondern kann auch bei anderen digitalen Funkübertragungsverfahren eingesetzt werden.

Vorzugsweise wird unabhängig von der Datenübermittlung von der Basisstation allen Mobilteilen in regelmäßigen Abständen ein Steuersignal zur Aktualisierung des Empfangsdatenspeichers des Mobilteiles übermittelt. Dies kann beispielsweise alle vier TDMA-Zeitrahmen erfolgen.

20

Die Sendedaten werden in den Sendedatenspeicher der Basis bzw. der Mobilteile vorzugsweise in Blöcken entsprechend einer festen Übertragungsdauer abgespeichert, wobei die Dauer vorteilhaft der Länge eines TDMA-Rahmens oder einem Vielfachen davon entspricht. Die Größe der Sendedaten- und Empfangsdatenspeicher ist vorzugsweise ein ganzzahliges Vielfaches dieser Blockgröße und entsprechend der maximal zulässigen Verzögerungszeit, beispielsweise 48 ms für Sprachkommunikation, gewählt.

30

Um eine Sprachübertragung guter Qualität sicherzustellen, wird die Datenausgabe von der Basisstation an ein angeschlossenes Kommunikationsnetz oder von dem Mobilteil an einen Benutzer so gesteuert, daß die durch die Datenzwischenspeicherung auf Sende- und Empfangsseite entstehende Sendelaufzeit für alle Kanäle immer konstant ist.

35

Die Sendepausen werden in den Zeitreferenzspeichern der Basisstation und der Mobilteile vorzugsweise in Form von ganzzahligen Vielfachen einer Sendedatenblocklänge gespeichert. Bei der Ausgabe der Daten von einem Mobilteil an einen Benutzer bzw. der Basisstation an ein angeschlossenes Kommunikationsnetz werden die Pausen in Abhängigkeit von der in den Empfangs-Zeitreferenzspeicher gespeicherten Zeitreferenzinformation zeitrichtig wieder in den Datenstrom eingefügt, so daß die ursprüngliche Daten-/Pausenabfolge wiederhergestellt wird.

Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung stellt die Steuervorrichtung der Basisstation sicher, daß jedes Mobilteil in einem Zeitintervall, daß seiner Sendedaten-speicherlänge entspricht, mindestens einmal senden kann. So wird sichergestellt, daß ein Datenausfall nicht auftritt.

Gemäß einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel übermittelt die Basisstation den jeweiligen Mobilteilen in Abhängigkeit von der in den Sendedatenspeichern der Basisstation und der Mobilteile gespeicherten Daten, ob das Mobilteil für eine bestimmte Zeitdauer sendet und/oder empfängt oder keine diese Funktionen ausführt. Können Sendeteil und/oder Empfangsteil des Mobilteils für eine bestimmte Anzahl von Zeitschlitten abgeschaltet werden, so läßt sich bei dem Mobilteil Strom einsparen.

Die Erfindung wird im folgenden anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die beiliegende Zeichnung erläutert, in der

Fig. 1 eine schematische Darstellung der schnurlosen Kommunikation zwischen einer Basisstation und einer Mehrzahl von Mobilteilen ist;

Fig. 2 ein Funktionsblockdiagramm einer erfindungsgemäßen Basisstation und eines erfindungsgemäßen Mobilteils ist;

Fig. 3 eine Illustration der Funktionsweise eines bevorzugten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Verfahren ist.

- 5 Im folgenden wird unter Bezugnahme auf Fig. 2 ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Basisstation und eines erfindungsgemäßen Mobilteils erläutert. Es sei festgehalten, daß unter Mobilteil nicht notwendigerweise ein Mobiltelefon oder Kraftfahrzeug-Telefon zu verstehen ist. Unter Mobilteil
10 ist jedes Kommunikationsendgerät zu verstehen, daß mit der Basisstation eine Multipunkt-zu-Punkt-Verbindung bildet.

- Zunächst wird die in Fig. 2 links dargestellte Basisstation erläutert. Von einem Dateneingang E, der beispielsweise mit
15 einem Telefonfestnetz oder einem Mobilfunknetz eines anderen Betreibers oder dergleichen verbunden ist, gelangen Sendedaten wie beispielsweise Sprachdaten oder Daten für die Datenkommunikation zur Basisstation. Eine Daten-/Pausenerfassungseinrichtung 1 erfaßt Datenpausen in den Eingangsdaten. Die
20 Eingangsdaten werden anschließend im Eingangsdatenspeicher 3 in Blöcken, die einer festen Übertragungszeit, beispielsweise der Rahmenlänge eines TDMA-Rahmens entspricht, zwischengespeichert. Die Information über die zeitliche Abfolge von Daten und Pausen wird durch eine Steuereinrichtung 5 in einem
25 Sende-Zeitreferenzspeicher 6 in Einheiten von Blocklängen abgespeichert. Je K Dateneingänge ist jeweils ein Sendedatenspeicher 3 und ein Sende-Zeitreferenzspeicher 6 vorhanden. Die Steuerlogik ermittelt aufgrund des aktuellen Inhalts des Sende-Zeitreferenzspeicher 6 die Reihenfolge, mit der die K
30 Eingangskanäle mit Hilfe des Modulators/Konzentrators 8 an die Sendeeinrichtung 10 geleitet und über die Funkstrecke gesendet werden. Die Basisstation kann gleichzeitig maximal K^* physikalische Funkkanäle aufbauen. Vor dem Aussenden der Daten fügt die Steuereinrichtung 5 dem Datenpaket zusätzlich
35 Information hinzu, wann das jeweils empfangende Mobilteil das nächste Mal selbst senden darf.

Die über die Funkstrecke in K* physikalischen Kanälen übertragenen Daten werden von einer Empfangseinrichtung 12 des Mobilteils empfangen und in einem Empfangsspeicherspeicher 14 zwischengespeichert. Die von der Basisstation übermittelte, den empfangenen Daten zugehörige Zeitreferenzinformation wird im Empfangs-Zeitreferenzspeicher 16 abgespeichert. Die Steuereinrichtung 18 des Mobilteils setzt die in dem Speicher 14 zwischengespeicherten Empfangsdaten in Abhängigkeit der in dem Empfangs-Zeitreferenzspeicher 16 zwischengespeicherten Zeitreferenzinformation wieder zu den ursprünglichen Sendedaten mit dem ursprünglichen Daten-/Pausenverhältnis zusammen und gibt diese am Ausgang A1 wieder aus, an dem beispielsweise ein Demodulator und eine Lautsprechereinrichtung zur Tonabgabe angeschlossen sind.

Die beispielsweise von einem Teilnehmer erzeugten Sprachdaten gelangen über den Dateneingang E1 des Mobilteiles an die Daten-/Pausenerfassungseinrichtung 20. Dort werden ähnlich wie in der Basisstation Datenpausen erfaßt und die zugehörige Zeitreferenzinformation in Einheiten von Datenblöcken im Sendezeitreferenzspeicher 17 des Mobilteils abgespeichert. Die Sendedaten selbst werden im Sendedatenspeicher 15 des Mobilteils abgespeichert.

Die Größe eines zu speichernden Datenblocks ergibt sich sinnvollerweise aus der TDMA-Zeitrahmenstruktur. Beträgt die TDMA-Rahmenlänge beispielsweise acht Zeitschlitze zu je 0,5 ms = 4 ms, so sollte ein abzuspeichernder Datenblock nicht kleiner als 4 ms oder einem Vielfachen davon sein. Aus einer beispielsweise maximal zulässigen Verzögerungszeit von 48 ms bei Sprachkommunikation und der Blocklänge von 8 ms ergibt sich die maximale Größe der Sendespeicher und Empfangsspeicher zu je sechs Blöcken.

Mittels der von der Basisstation zusammen mit den Sendedaten übermittelten Sendezeitintervallinformation steuert die Steuereinrichtung 18 des Mobilteils die Sendezeitintervalle der

- im Speicher 15 gespeicherten Daten durch die Sendeeinrichtung 13. Die Basisstation muß dabei sicherstellen, daß jedes Mobilteil in einem Zeitintervall, das der Sendedatenspeichergröße 15 entspricht, mindestens einmal senden darf. So wird ein Überlaufen des Sendedatenspeichers 15 und ein damit verbundener Datenverlust auch bei einem Benutzer eines Mobilteils sichergestellt, bei dem die Daten-/Pausenerfassungseinrichtung 20 keine Datenpausen feststellen kann.
- 10 Außerdem muß durch die Basisstation sichergestellt werden, daß auch Mobilteile, die keine aktuellen Sendedaten in ihrem Sendedatenspeicher 15 aufweisen, regelmäßig, beispielsweise alle vier Zeitschlitzze, adressiert werden und so der Zustand ihres Sendespeichers 15 aktualisiert wird.
- 15 Die von dem Mobilteil gesendeten Daten gelangen über die Funkstrecke zu der Empfangseinrichtung 11 der Basisstation und werden anschließend durch den Demodulator/Aufweiter 9 demoduliert und auf K Kanäle aufgeweitet und in K Empfangsdaten-
20 tenspeichern 4 zwischengespeichert. Die von dem Mobilteil zusammen mit den Sendedaten übermittelte Zeitreferenzinformation, d. h. der Inhalt des Sende-Zeitreferenzspeichers 17 des Mobilteils, wird von der Empfangseinrichtung 11 der Basisstation der Steuereinrichtung 5 übermittelt. So "kennt" die
25 Steuereinrichtung 5 der Basisstation den Inhalt aller Sende-Zeitreferenzspeicher 6 der Basisstation und der Sende-Zeitreferenzspeicher 17 aller Mobilteile und hat somit die Information über alle erforderlichen Sendezeiten und Sendepausen der K logischen Kommunikationskanäle. Die Steuereinrichtung 5
30 kann die begrenzte Ressource der physikalischen Funkkanäle K^* so optimal ausnutzen. Die Wahl des Verhältnisses von K^* zu K wird durch das mittlere Daten-/Pausenverhältnis des Kommunikationssystems bestimmt. Bei einem üblichen Pausenanteil von etwa $2/3$ in den Sendedaten ist ein Komprimierungsverhältnis
35 von $K/K^*=2$ realistisch.

Mit den von dem Sende-Zeitreferenzspeicher 17 des Mobilteils übermittelten Zeitreferenzdaten wird der diesem Mobilteil zugehörige Empfangs-Zeitreferenzspeicher 7 in der Basisstation aktualisiert. So können die im Empfangsdatenspeicher 4 gespeicherten Daten unter Steuerung durch die Steuereinrichtung 5 mit der ursprünglichen Daten-/Pausenabfolge am Datenausgang A, beispielsweise an ein Telefonfestnetz, wieder ausgegeben werden.

- 10 Das Übertragungsverfahren kann beispielsweise eine kombinierte TDMA/CDMA-Struktur verwenden. Bei dem sogenannten Joint-Detection-CDMA kann eine TDMA-Struktur mit beispielsweise acht Zeitschlitzten pro Rahmen verwendet werden. Innerhalb jedes Zeitschlitzes können mehrere Datenpakete, beispielsweise 15 bis zu acht, gleichzeitig gesendet werden. Die einzelnen Datenpakete werden mit unterschiedlichen Codes über das gleiche Frequenzband gespreizt und gesendet. Vom Empfänger werden die einzelnen Datenpakete mit Hilfe der beim Empfänger bekannten Spreizcodes wieder separiert. In der praktischen Anwendung 20 ist jedem Mobilteil ein Spreizcode zugeordnet. Werden einer Basisstation $K = 16$ Mobiltelefone mit acht unterschiedlichen Codes zugeordnet, so ist es möglich, daß alle acht Mobilteile gleichzeitig z. B. eine Sprachverbindung aufbauen. Die zulässige Anzahl Codes pro gesendetem Burst beträgt aber nur $K^* = 8$. Bei mehreren Codes gleichzeitig lassen sich die Daten nicht mehr separieren. Es ergibt sich somit ein Betriebszustand, wo $K = 16$ logischen Verbindungen nur $K^* = 8$ physikalische Duplex-Funkkanäle zur Verfügung stehen. Durch das erfindungsgemäße Komprimierungsverfahren ist dies bei einem mittleren Verhältnis 30 von Daten zu Pause in jeder Richtung von ungefähr 1:3 möglich, so daß die Hälfte der Übertragungskapazität eingespart werden kann. Da es sich bei dem Verhältnis von 1:3 um einen statistischen Mittelwert handelt, müssen die Datenspeicher (3, 4, 14, 15) jedoch so groß sein, daß Schwankungen der 35 Verteilung ausgeglichen werden können. Dabei ist die Größe des Datenspeichers, wie oben beschrieben, durch die maximal

zulässige Verzögerungszeit, die beispielsweise noch eine ungestörte Sprachkommunikation zuläßt, begrenzt.

- 5 In der folgenden Tabelle ist ein Beispiel für den Funktionsablauf des erfindungsgemäßen Kommunikationsverfahrens mit einer Anzahl von 16 Mobilteilen über eine Anzahl $K^*=8$ physikalische Funkkanäle beschrieben.

Tabelle

10

Basisstation		Mobilteile
Basisstation hat ermittelt, welche Datenpakete als nächstes gesendet werden müssen.		
1. Mobilteiladressen: 1 bis 8 Bit aus 16. Anm.: Es muß sichergestellt werden, daß auch Mobilteile, die keine aktuellen Sendedaten gemeldet haben, regelmäßig, mindestens alle 4 Zeitschlitzte adressiert werden und ihr Sendespeicherzustand aktualisiert wird.	⇒	2. Alle Mobilteile empfangen die Daten. Die 1 bis 8 adressierten Mobilteile registrieren die Adressierung.
3. Zeitliche Position der Daten im Zeitreferenzspeicher: 1 bis 8 mal 4 Bit, zugehörig zu den Mobilteiladressen.	⇒	4. Die 1 bis 8 adressierten Mobilteile aktualisieren den Zeitreferenzspeicher (16).
5. 1 bis 8 Datenpakete, zugehörig zu den Mobilteiladressen	⇒	6. Die Daten werden dekodiert und abgespeichert, die Daten werden im Empfangsdatenspeicher (14) abgelegt.
7. Mobilteilmfreigabe für den nächsten Empfangszeit Schlitz, 1 bis 8 Bit aus 16	⇒	8. Alle Mobilteile empfangen die Daten. Die 1 bis 8 Mobilteile, die beim nächsten Mal senden dürfen, speichern diese Freigabe.
		Alle Mobilteile, die die Sendefreigabe erhalten haben, senden gleichzeitig.
10. Basisstation speichert das Datenpaket in den zugehörigen Empfangsdatenspeicher (4)	⇐	9. Datenpaket
12. Basis aktualisiert die zugehörige Zeitreferenz (7). Anhand der Belegung der Zeitreferenz berechnet die Basisstation die aktuelle Sende-reihenfolge.	⇐	11. Aktuelle Belegung des Zwischenspeichers und der Zeitreferenz für die nächsten 4 Zeitschlitzte. 4 Bit pro 1 bis 8 Mobilteile.

Ein weiteres Beispiel zur Illustration der Funktionsweise des erfindungsgemäßen Kommunikationsverfahrens wird im folgenden unter Bezugnahme auf Fig. 3 beschrieben.

15

Fig. 3 zeigt die beispielhafte Belegung von Sendedatenspeicher und Empfangsdatspeicher einer Kommunikationsverbindung anhand eines Beispiels mit $K=8$ logischen Verbindungen bzw. Mobilteilen über $K^*=4$ physikalische Funkkanäle, wobei die Kommunikationsrichtung unerheblich ist.

Jeder Buchstabe (A-H) entspricht einem Datenpaket einer bestimmten Länge. Nicht beschriftete Felder in einem Datenspeicher entsprechen Pausenblöcken. Die im Empfangsdatspeicher (rechts) in der ersten oder zweiten Spalte nicht fett dargestellten Datenblöcke wurden nicht zeitrichtig übertragen. Die Übertragung erfolgt früher, weil Übertragungskapazität vorhanden war. Mittels der Information aus dem Zeitreferenzspeicher werden die Pakete später wieder zeitrichtig eingeordnet. Zum Zeitpunkt $T=6$ erkennt man, daß das gesamte Datenfeld, das im Zeitschritt $T=1$ im Sendedatenspeicher (links oben) war, zeitrichtig in den Empfangsdatspeicher (rechts unten) übertragen wurde.

Dieses Beispiel gilt prinzipiell sowohl in die Richtung von der Basisstation zum Mobilteil als auch umgekehrt. Bei der Übertragung von Basisstation zum Mobilteil befindet sich der gesamte Sendedatenspeicher für alle $K=8$ logischen Kommunikationsverbindungen in der Basis, wobei die acht Zeilen des dargestellten Empfangsdatspeichers auf die acht Mobilteile A-H aufgeteilt sind. Bei der Übertragung von den Mobilteilen zur Basisstation ist umgekehrt der Sendedatenspeicher (links) auf die einzelnen Mobilteile aufgeteilt und der Empfangsdatspeicher befindet sich in der Basis.

Die Erfindung schlägt ein Kommunikationsverfahren zur komprimierten schnurlosen Kommunikation zwischen einer Basisstation und einer Anzahl K von Mobilteilen über eine Anzahl $K^*<K$ physikalische Funkkanäle vor, bei der die zur Verfügung stehende Funkübertragungsbandbreite effizient genutzt wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zur komprimierten schnurlosen Kommunikation zwischen einer Basisstation und einer Anzahl K Mobilteilen über eine Anzahl $K^* < K$ physikalische Funkkanäle, aufweisend die Verfahrensschritte:
- Erfassung von Pausenabschnitten in den jeweiligen Sendedaten in der Basisstation und den Mobilteilen,
 - Speicherung der Sendedaten in einem Sendedatenspeicher (3, 15) in der Basisstation und in den Mobilteilen,
 - Speicherung der zugehörigen Sendedaten- und Sendepausen-Zeitreferenzinformation in einem Sende-Zeitreferenzspeicher (6, 17) in der Basisstation und in den Mobilteilen,
 - Übermittlung der Zeitreferenzinformation von den Mobilteilen an die Basisstation,
 - Ermittlung von Sendezeitintervallen der Basisstation und der Mobilteile durch eine in der Basisstation ausgebildete Steuereinrichtung (5),
 - Übermittlung der den einzelnen Basisstationen zugewiesenen Sendezeitintervalle von der Basisstation an die jeweiligen Mobilteile.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zeitreferenzinformation von den Mobilteilen an die Basisstation in einem Steuerinformationsfeld zusammen mit den Sendedaten übertragen wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Sendezeitintervalle von der Basisstation an die jeweiligen Mobilteile in einem Steuerinformationsfeld zusammen mit den Sendedaten übermittelt werden.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet,

daß als Funkübertragungsverfahren zwischen Basisstation und Mobilteilen ein kombiniertes TDMA/CDMA-Verfahren angewandt wird.

- 5 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß das Verhältnis der Anzahl der physikalischen Funkkanäle
zur Anzahl der logischen Übertragungskanäle K^*/K in Abhängig-
10 kation zwischen Basisstation und Mobilteilen gewählt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß das Verhältnis der Anzahl der physikalischen Funkkanäle
15 zur Anzahl der logischen Datenkanäle $\frac{1}{2}$ beträgt.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß allen Mobilteilen von der Basisstation in regelmäßigen
20 Abständen unabhängig von der Datenübermittlung ein Steuersi-
gnal zur Aktualisierung des Empfangsdatenspeichers (14) und
des Empfangs-Zeitinformationsspeichers (16) des jeweiligen
Mobilteils übermittelt wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die Sendedaten in Blöcken entsprechend einer festen Über-
tragungsdatenlänge abgespeichert werden.

- 30 9. Verfahren nach Anspruch 8,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die Blocklänge der Rahmenlänge eines TDMA-Rahmens oder
einem Vielfachen davon entspricht.

- 35 10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

daß die Größe der Sendedatenspeicher (3, 15) und Empfangsdaten-
speicher (4, 14) ein ganzzahliges Vielfaches der Blockgröße
ist und entsprechend einer maximal zulässigen Verzögerungs-
zeit gewählt ist.

5

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Datenausgabe von einem Mobilteil oder der Basisstati-
on an einen Benutzer bzw. ein angeschlossenes Kommunikations-
10 netz so gesteuert wird, daß die durch die Datenspeicherung
auf Sende- und Empfangsseite beeinflusste Signallaufzeit für
alle Übertragungskanäle immer konstant ist.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
15 dadurch gekennzeichnet,
daß Sendepausen in den Zeitreferenzspeichern (6, 7, 16, 17)
der Basisstation und der Mobilteile in Form von ganzzahligen
Vielfachen einer Datenblocklänge gespeichert werden, und daß
bei der Ausgabe der Daten von einem Mobilteil oder der Basis-
20 station an einen Benutzer bzw. an ein angeschlossenes Kommu-
nikationsnetz die Pausen in Abhängigkeit der im Empfangs-
Zeitreferenzspeicher (7, 16) gespeicherten Zeitreferenzinfor-
mation zeitrichtig wieder in den Datenstrom eingefügt werden,
um die ursprüngliche Daten-/Pausenabfolge wiederherzustellen.

25

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Steuereinrichtung (5) der Basisstation sicherstellt,
daß jedes Mobiltelefon in einem Zeitintervall, das der Größe
30 seines Sendedatenspeichers (15) entspricht, mindestens einmal
senden kann.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
35 daß die Basisstation jeweiligen Mobilteilen in Abhängigkeit
von den in den Sendedatenspeichern (3, 15) der Basisstation
und der Mobilteile gespeicherten Daten übermittelt, ob das

Mobilteil für eine bestimmte Zeitdauer Daten sendet und/oder empfängt.

15. Basisstation für eine komprimierte schnurlose Kommunikation mit einer Anzahl K Mobilteilen über eine Anzahl $K^* < K$ physikalische Funkkanäle, aufweisend:

- einen Dateneingang,
- eine Datenpausenerfassungseinrichtung (1) zur Erfassung von Datenpausen in den Sendedaten,
- 10 - einen Sendedatenspeicher (3) zum Abspeichern der Sendedaten,
- einen Sende-Zeitreferenzspeicher (6) zum Abspeichern von Sendedaten- und Sendepausen-Zeitreferenzinformation,
- einen Modulator/Konzentrator (8) zum Komprimieren der Sendedaten auf K^* physikalische Funkkanäle,
- 15 - eine Sendeeinrichtung (10),
- eine Empfangseinrichtung (11),
- einen Demodulator/Aufweiter (9) zum Aufweiten der empfangenen Daten auf K logische Kommunikationskanäle,
- 20 - einen Empfangsdatspeicher (4) zum Abspeichern der Empfangsdaten,
- einen Empfangs-Zeitreferenzspeicher (7) zum Abspeichern der den empfangenen Daten zugehörigen Zeitreferenzinformation,
- einen Datenausgang,
- eine Steuereinrichtung (5) zur Steuerung der Sendezeitintervalle der Sendeeinrichtung (10) und der Mobilteile, und zur Zusammenfügung der im Empfangsdatspeicher (4) gespeicherten Empfangsdaten mittels der im Empfangs-Zeitreferenzspeicher (7) gespeicherten Zeitreferenzinformation, so daß
- 30 die ursprüngliche Daten-/Pausenabfolge der Daten zur Ausgabe der Daten am Datenausgang wiederhergestellt wird.

16. Basisstation nach Anspruch 15,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

- 35 daß der Datenausgang mit einem anderen Kommunikationsnetz verbunden ist.

17. Mobilteil für eine komprimierte schnurlose Kommunikation mit einer Basisstation, aufweisend:

- einen Dateneingang,
- eine Datenpausenerfassungseinrichtung (20) zur Erfassung
5 von Datenpausen in Sendedaten,
- einen Sendedatenspeicher (15) zum Abspeichern der Sendedaten,
- einen Sende-Zeitreferenzspeicher (17) zum Abspeichern der
zugehörigen Sendedaten- und Sendepausen-Zeitinformation,
- 10 - eine Sendeeinrichtung (13),
- eine Empfangseinrichtung (12),
- einen Empfangsdatenspeicher (14) zum Abspeichern der Empfangsdaten,
- einen Empfangs-Zeitreferenzspeicher (16) zum Abspeichern
15 der den empfangenen Daten zugehörigen Zeitreferenzinformation,
- einen Datenausgang,
- eine Steuereinrichtung (18) zur Steuerung der Sendeeinrichtung (13) zur Aussendung von Sendedaten in Abhängigkeit von
20 den von der Basisstation empfangenen Sendezeitintervallen,
und zur Zusammenfügung der im Empfangsdatenspeicher (14) gespeicherten Empfangsdaten mittels der im Empfangs-Zeitreferenzspeicher (16) gespeicherten Zeitreferenz-Information, so daß die ursprüngliche Daten-/Pausenabfolge der Daten
25 wiederhergestellt wird, und zur Ausgabe der Daten am Datenausgang.

Zusammenfassung

Verfahren zur komprimierten schnurlosen Kommunikation zwischen einer Basisstation und einer Mehrzahl von Mobilteilen

5

Verfahren zur komprimierten schnurlosen Kommunikation zwischen einer Basisstation und einer Anzahl K von Mobilteilen über eine Anzahl $K^* < K$ physikalische Funkkanäle weist die Verfahrensschritte auf:

10

- Erfassung von Pausenabschnitten in den jeweiligen Sendedaten in der Basisstation und den Mobilteilen,
- Speicherung der Sendedaten in einem Sendedatenspeicher (3, 15) in der Basisstation und in den Mobilteilen,
- 15 - Speicherung der zugehörigen Sendedaten- und Sendepausen-Zeitreferenzinformation in einem Sende-Zeitreferenzspeicher (6, 17) in der Basisstation und in den Mobilteilen,
- Übermittlung der Zeitreferenzinformation von den Mobilteilen an die Basisstation,
- 20 - Ermittlung von Sendezeitintervallen der Basisstation und der Mobilteile durch eine in der Basisstation ausgebildete Steuereinrichtung (5),
- Übermittlung der den einzelnen Basisstationen zugewiesenen Sendezeitintervalle von der Basisstation an die jeweiligen Mobilteile.

Fig. 1

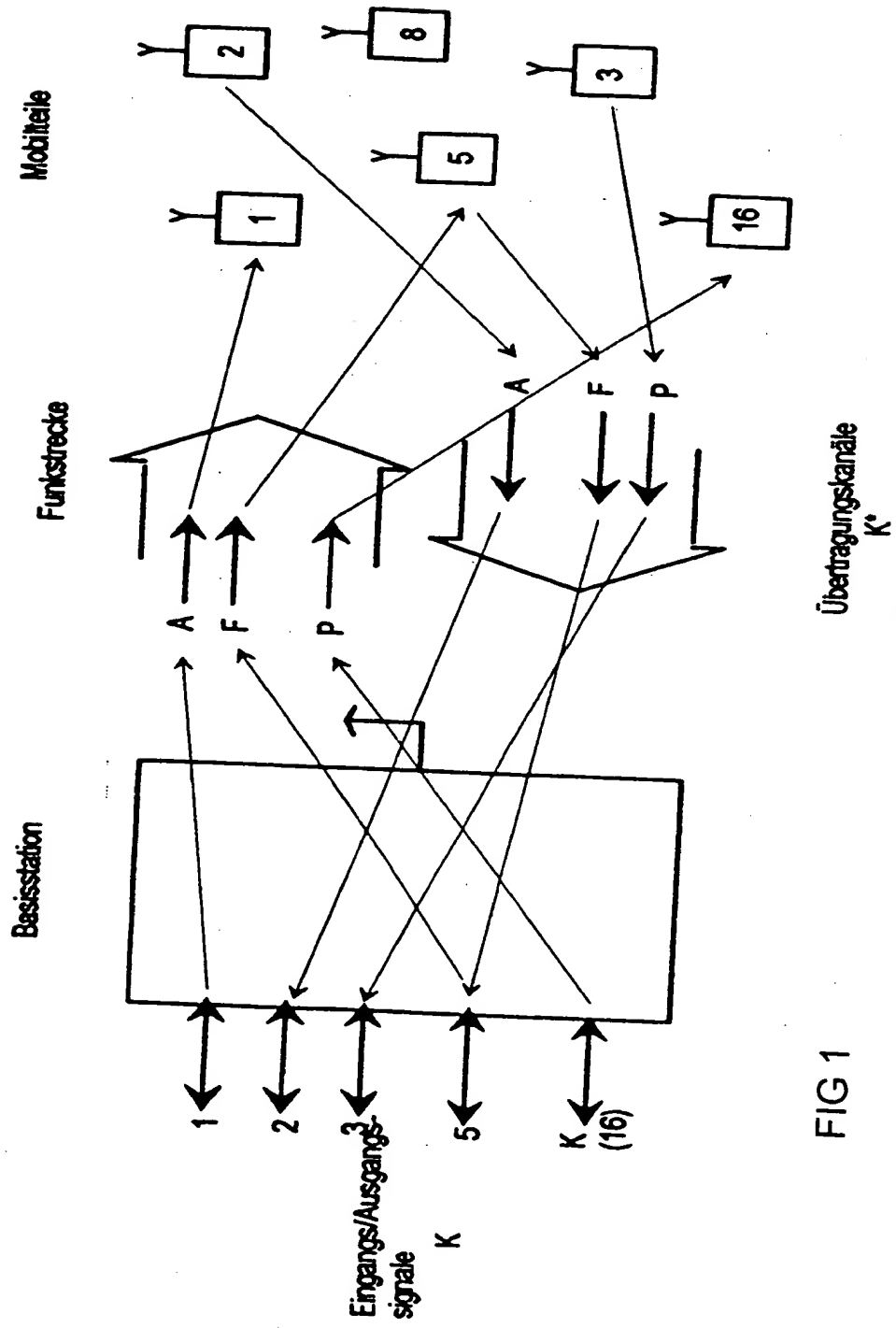


FIG 1

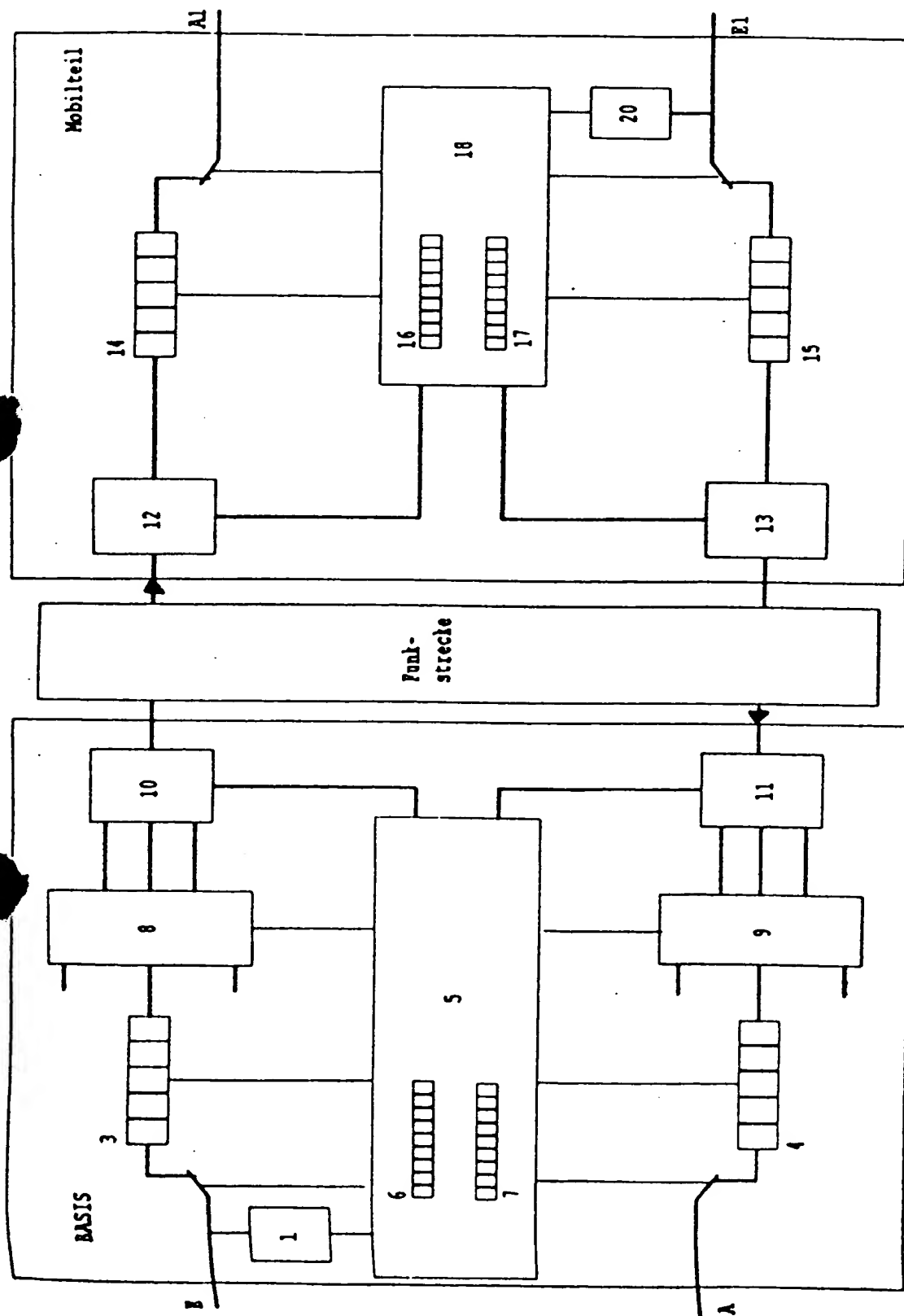


FIG 2

8 Eingänge K		konzentriert auf 4 Kanäle K'		8 Ausgänge K	
Sendedaten vor T=1		Funktübertragung		Empfangsdaten nach T=1	
1	A	A	A	1	A
2	B	B	B	2	B
3	C	C	C	3	
4	D	D	D	4	
5	E	E	E	5	
6	F	F	F	6	F
7	G	G	G	7	
8	H	H	H	8	
nach T=1		T=2		nach T=2	
	A		D		A
	B		G		B
	C		C		C
	D		H		D
	E				
	F				F
	G				G
	H				H
nach T=2		T=3		nach T=3	
	A		A		A
	B		G		B
	C		C		C
	D		E		D
	E				E
	F				F
	G				G
	H				H
nach T=3		T=4		nach T=4	
	A		E		A
	B		B		B
	C		F		C
	D		H		D
	E				E
	F				F
	G				G
	H				H
nach T=4		T=5		nach T=5	
	A		H		A
	B		A		B
	C		D		C
	D				D
	E				E
	F				F
	G				G
	H				H
nach T=5		T=6		nach T=6	
	A				A
	B				B
	C				C
	D				D
	E				E
	F				F
	G				G
	H				H

FIG 3

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)